

P44b 暴走・寡占成長期を経た惑星のスピンの獲得

松倉大士 (東工大)、井田茂 (東工大)、小久保英一郎 (国立天文台)

現在の太陽系において、地球型惑星は様々な角速度で自転(スピン)をしている。この「惑星スピン」という惑星が普遍的に持つ物理量は、その惑星の形成過程の物理を示す一つの指標である。

スピン獲得を迫る格好の対象となるのが、地球型惑星(特に地球-月系)である。惑星が現在のスピンを獲得するまでは、主に次の2つの段階に分けて考えられている。前半は、円盤ガス内における微惑星集積期(暴走成長期)。後半は、ガス散逸後の原始惑星同士の衝突期(寡占成長期)である。本研究が対象とする段階は、この前半期における「地球型惑星の原始惑星スピン獲得過程」であり、この時期におけるスピン集積については、現在までに3体問題下での研究で詳細に解析されている。(Ohtsuki and Ida (1998))

3体下の計算を重ね合わせた結果、現在の地球・月系の順行スピンを微惑星集積のみで産み出そうとすると、feeding zone 境界付近に力学的エネルギーの小さい微惑星が多量に存在する状況のみに限られ、これは非現実的と思われる。また、原始惑星の feeding zone 内に存在する微惑星からの集積は、原始惑星にとって結果的にスピンの cancellation や逆行スピンをも引き起こす。これらのことから、現在の地球 - 月系の順行スピスが最終的に得られるのは、後期の寡占成長における Giant Impact 期であろう、というコンセンサスがこれまで得られている。

本研究は、この先行研究やコンセンサスに対し、N体計算を行い、統計的値を解析。集積してできた原始惑星のスピン値を比較することで、微惑星集積の衝突合体過程における、3体計算の妥当性について考えた。計算では、初期に数千体の微惑星 (10^{26} g) を地球型惑星領域 (1AU) に林モデルの面密度で分布。完全合体条件下での、以後数万年のシミュレーションを行った。相互重力計算については重力多体計算機 GRAPE 6 を用いた。このN体計算による、原始惑星の獲得したスピンについて今回発表する。